

# Revista Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología



## Escoliosis degenerativa del adulto

Autores: A. Cevallos Andrade, J. Moyano Aguilar



Tema de actualización

## Escoliosis degenerativa del adulto

A. Cevallos Andrade<sup>1\*</sup>, J. Moyano Aguilar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Residente de 3er año del Postgrado de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito - Ecuador

<sup>2</sup> Miembro del Directorio de la Sociedad Iberoamericana de Columna. Cirujano de Columna del Hospital Metropolitano y del Hospital Vozandes, Quito - Ecuador

### PALABRAS CLAVE

Escoliosis degenerativa;  
Fisiopatología;  
Clasificaciones;  
Tratamiento

### KEYWORDS

Degenerative scoliosis;  
Physiopathology;  
Classification;  
Treatment

### Degenerative adult scoliosis

#### Introducción

La escoliosis degenerativa del adulto (EDA) es una deformidad tridimensional de la columna esqueléticamente madura, caracterizada por un ángulo de Cobb coronal  $\geq 10^\circ$ <sup>1</sup>. Importante diferenciar entre la escoliosis del adolescente con la del adulto, por sus características en sus patrones de deformidad espinal, componentes degenerativos, la historia natural de progresión de la deformidad, síntomas clínicos y momento de presentación. Al igual que el objetivo del tratamiento, las estrategias quirúrgicas pueden diferir entre adolescentes y adultos<sup>2</sup>. Se reporta que su incidencia es de 2% al 68% en personas adultas y adultos mayores y se superponen con estenosis espinal. Existen cambios asociados a la deformidad espinal del adulto, incluyendo estenosis espinal, espondilolistesis, subluxación rotacional, hipolordosis lumbar y rigidez. [2] Una deformidad espinal significativa y sintomática reduce sustancialmente la calidad de vida de la persona y es una de las más frecuentes indicaciones de cirugía de columna, dependiendo del tipo y gravedad de la deformidad puede ir desde asintomática, sintomática leve o incapacitante<sup>3</sup>.

Los tres grupos que conforman esta patología son: escoliosis idiopática del adulto (EIA), escoliosis degenerativa del adulto de Novo (EDAN) y desbalance sagital fijo (DSF)<sup>3</sup>, su diferenciación para el manejo clínico quirúrgico es importante<sup>4</sup>. Son claras las diferencias de estos grupos, siendo su edad de inicio una clara diferencia, la EIA es una patología que ocurre desde la infancia, pasa a la adolescencia y cruza el límite de madurez esquelética, en cambio la EDAN, aparece generalmente a partir de los 50 años, en promedio a 70.5 años<sup>1</sup>. (Fig.1)

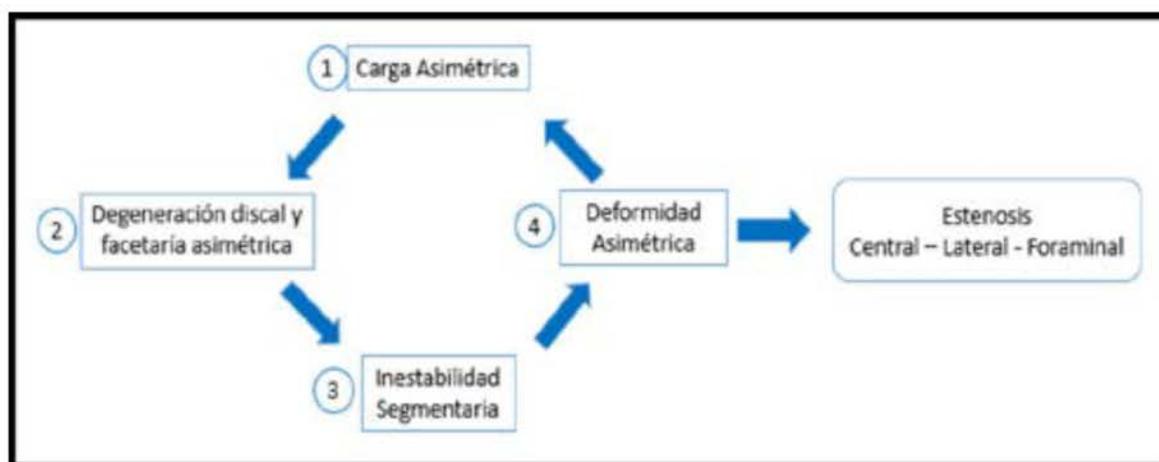
Existe en Estados Unidos un aumento de casi 16 veces en los costos de Salud (de \$56 millones en 2000 a \$ 958 millones en 2010) y un aumento de cuatro veces en la población de atención médica suministrada (\$ 344 millones a \$ 1.7 mil millones)<sup>5</sup>.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: alvarocvall@hotmail.com (A. Cevallos Andrade)\*



**Fig.1.** A) degeneración simétrica del disco intervertebral, B) degeneración asimétrica en una columna con escoliosis degenerativa de Novo y C) escoliosis idiopática del Adulto



**Fig.2.** Fisiopatología de escoliosis degenerativa de Novo.

## Fisiopatología

El desequilibrio proteasa / proteoglicano a nivel del disco intervertebral ocasiona una disminución del líquido en su interior, lo cual se ve reflejado en la disminución de la presión osmótica. La ruptura del anillo ocasiona una hipervascularidad a las fibras sensoriales, lo cual ocasionaría dolor discogenico. La degeneración del disco intervertebral resulta en una pérdida de altura e inestabilidad segmentaria, que afecta a su vez a la columna posterior, incrementando la carga en las facetas articulares (Fig.1). La carga asimétrica sobre el disco y las facetas articulares, ocasiona la formación de osteofitos y un bucle ligamentario, lo cual ocasiona una deformidad progresiva con estenosis a nivel central y foraminal. La rotación axial de la vértebra ocasiona estiramiento, ligamentotaxis e inestabilidad lo que genera laterolistas. En relación al soporte estructural, la musculatura extensora, esta disminuye en densidad y aumenta la infiltración grasa desde los segmentos bajos y se extiende proximalmente conforme avanza la edad<sup>1</sup>. Los pacientes con estenosis lumbar optan por una inclinación anterior del tronco y adoptan un

desplazamiento pélvico posterior para mantener el equilibrio, al tiempo que alivian los síntomas neurológicos. Una mala alineación de moderada a grave, ocasiona la aparición de mecanismos compensatorios, evitando posiciones verticales, con el deseo de generar descompresión neural<sup>6</sup>. (Fig.2)

Entre los factores etiológicos que predisponen a una mayor progresión de esta patología tenemos, polimorfismo genético COL2A1, fumadores, obesidad y leptina. (Fig.3) A su vez se ha refutado la teoría de que la osteoporosis tiene alguna relación con la prevalencia de la escoliosis degenerativa y/o con la magnitud de la misma, en su lugar se ha observado, al igual como ocurre en el fémur que el lado cóncavo de la curvatura presenta mayor densidad mineral ósea en comparación con el lado convexo<sup>1</sup>. En promedio la deformidad progresa 3° por año (rango 1 a 6°).

Los factores mecánicos que ocasionan progresión son un ángulo de Cobb mayor de 30°, disco asimétrico debajo o sobre la vértebra apical, subluxación lateral de la vértebra apical mayor de 6mm y L5 localizada encima de la línea intercostal<sup>7</sup>.

Factores Etiológicos:	Factores Mecánicos:
Polimorfismo genético COL2A1	Ángulo de Cobb >30°
Fumadores	Disco asimétrico debajo o sobre la vértebra apical
Obesidad	Subluxación lateral de la vértebra apical >6mm
Leptina	L5 localizada encima de la línea intercostal

**Fig.3** Factores Etiológicos y Mecánicos de la Escoliosis Degenerativa de Novo.

### Presentación Clínica

Aproximadamente el 90 % de pacientes presentan síntomas clínicos, a menudo de estenosis espinal y con aparición a la 6ta década de la vida<sup>1</sup>.

1. Dolor Lumbar. En el 60 al 80 % de los pacientes, especialmente en posición vertical, en ortostatismo o en sedestación, y se alivia al retirar la carga de la columna y al colocarse en decúbito. El dolor se presenta sobre la convexidad (en 75% de los casos), en la curva, en puntos gatillo sobre las inserciones musculares alrededor de la cresta iliaca y sacro o de manera difusa sobre el área espinal afectada. Se considera que el dolor es secundario a la fatiga de la musculatura paravertebral por sobrecargas no balanceadas, se crea inestabilidad de uno o más segmentos, causando un círculo vicioso que genera pérdida de la lordosis lumbar, pinzamiento de costillas y pérdida de la cintura<sup>1,8</sup>.

2. Dolor radicular y/o claudicación neurológica. El lado convexo de la columna ocasiona estiramiento de las raíces nerviosas y en su concavidad se produce compresión a nivel del foramen, al momento de estar de pie o en sedestación<sup>8</sup>. Los pacientes con claudicación neurológica típicamente no alivian con cambios de posición con el tronco hacia delante, en su lugar sienten alivio al apoyarse sobre sus brazos o flexionar la columna lumbar<sup>1</sup>. La radiculopatía sintomática ocurre en un 47 a 78 %, generalmente debido al aplastamiento entre el disco y el pedículo en el lado cóncavo<sup>1,8</sup>.

3. Déficit neurológico. Generalmente debido a la progresión o descompensación aguda de la curva o a una herniación del disco, ocasionando claudicación, disfunción de los esfínteres, alteraciones neurológicas en los miembros pélvicos, como hipoestesias de L4-L5, atrofia de las pantorrillas o muslos. Los síntomas radiculares unilaterales son más comunes del lado de la concavidad<sup>8</sup>.

### Examinación Clínica.

Fig.4.

**1. Examen visual:** Inspección de la columna, cintura y orientación pélvica en el plano sagital y coronal.

**2. Examen Miembros inferiores:** Evaluación de la discrepancia de miembros inferiores o presencia de contracturas musculares en flexión de la cadera y/o valoración de pulsos arteriales.

**3. Evaluación Neurológica:** Se deberá evaluar dermatomas, miotomas y reflejos osteotendinosos de acuerdo al nivel afectado<sup>1</sup>.



**Fig.4.** Examen clínico, a) Paciente con escoliosis degenerativa de novo, en la cual se puede apreciar su asimetría en la altura de los hombros y en el espacio subaxilar, b) posición antiálgica del tronco hacia delante.

### Evaluación Diagnóstica

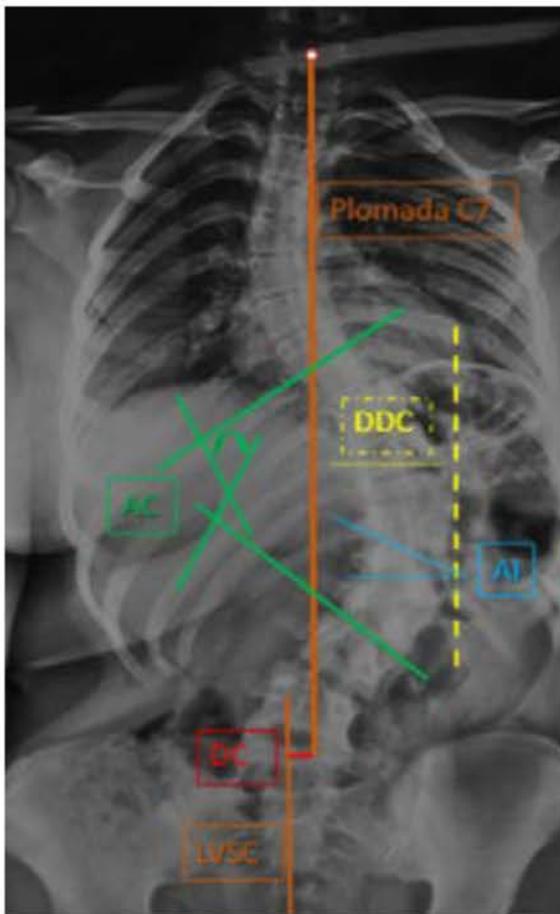
#### Análisis Radiográfico.

Para la correcta evaluación radiográfica se deberá tener placas radiográficas de 36 pulgadas de buena calidad, que incluyan antero-posterior, lateral de columna desde la base del cráneo proximalmente hasta las cabezas femorales distalmente, con el paciente de pie, sin apoyo, para valorar los mecanismos compensatorios. Para evaluar la flexibilidad de una curva, se pueden obtener imágenes verticales en comparación con las imágenes supinas, eliminando el efecto de la gravedad. Se puede obtener información adicional a través de radiografías de tracción, compresión o de flexión lateral, así como imágenes tomadas con un refuerzo debajo del vértice de una deformidad. Todas estas técnicas proporcionan información que puede ser útil antes de la operación, ya que se relaciona con las técnicas intraoperatorias que podrían requerirse para la corrección de la deformidad. Las mediciones radiológicas, como la pérdida de lordosis lumbar, la cifosis toracolumbar, la olisteis y los ángulos de oblicuidad de la placa terminal L3 y L4 han demostrado estar correlacionadas con un aumento en los niveles de dolor<sup>1</sup>.

Los parámetros radiográficos que deberán ser evaluados en el plano coronal son: Fig.5.

1. Ángulo de Cobb (AC)
2. Línea Vertical Sacra Central (LVSC)
3. Desequilibrio Coronal (DC)
4. Distancia de Desviación Coronal (DDC),
5. Ángulo de Inclinación (AI).

Si se evidencia discrepancia pélvica se deberá evaluar radiográficamente la longitud de miembros inferiores<sup>1,9,10</sup>



**Fig. 5.** Parámetros radiográficos en el plano coronal, a considerar para una adecuada valoración de la escoliosis degenerativa. LVSC, Línea vertical sacra central, AC: Ángulo de Cobb, DDC: distancia de desviación coronal, DC: desequilibrio coronal, AI: Ángulo de inclinación.

Los parámetros radiográficos que deberán ser evaluados en el plano Sagital son<sup>1,9,10</sup>: Fig. 6.

1. Tilt Pélvico (TP): es la rotación pélvica en antero o retroversión, medido como el ángulo entre la línea que conecta el punto medio de la placa superior sacra al punto medio del eje bicoxofemoral con la vertical.
2. Eje Sagital Vertical (ESV): El ESV se define como el desplazamiento entre la plomada C7 sagital y la esquina posterior superior del sacro.
3. Cifosis Torácica (CT): Cifosis torácica
4. Lordosis Lumbar (LL): Es el ángulo de Cobb sagital medido entre la placa superior de L1 y la placa superior de S1.
5. Incidencia Pélvica (IP): El IP se mide como el ángulo, entre la línea dibujada perpendicular desde el punto medio de la placa superior sacra y la línea dibujada desde el punto medio de la placa superior sacra hasta el punto medio del eje bicoxofemoral.
6. Pendiente Sacra (PS): ángulo entre el platillo superior del sacro y la horizontal.
7. Incidencia Pélvica - Lordosis Lumbar (IP-LL): Diferencia entre IP - LL.

Para diferenciar radiográficamente entre escoliosis degenerativa y escoliosis idiopática, se debe considerar que los parámetros coronales en la escoliosis idiopática del adulto fueron mayores como: el ángulo de Cobb lumbar, línea vertical sacra (LVSC) y subluxación rotatoria. (Tabla 1).

Las alteraciones en la escoliosis degenerativa de Novo demostraron tener más repercusión en el desequilibrio sagital, siendo la lordosis lumbar, el eje vertical sagital, la inclinación sagital, la inclinación pélvica, la pendiente sacra e inclinación global, los que mayor diferencia estadísticamente significativa tuvieron. (Tabla 2). Pero debemos ser cautelosos al interpretar, basados solo en la radiología y no en la información clínica. El determinante radiológico más consistente de Escoliosis Degenerativa de Novo, parece ser la presencia de desequilibrio sagital<sup>11</sup>.

Buckland y col. en el 2016, menciona que los pacientes con EDA con deformidad leve a moderada no activarán mecanismos compensatorios, como la hipocifosis torácica o inclinación pélvica. La desviación sagital conlleva a un desequilibrio entre la incidencia pélvica y la lordosis lumbar ocasionando un desbalance en la “fuerza motriz” de la columna, la disminución de la lordosis lumbar provoca una inclinación anterior del tronco, lo cual aumenta el eje vertical sagital (SVA), aumenta la inclinación pélvica, el desplazamiento pélvico posterior y la flexión de la rodilla para mantener la “línea de gravedad” cerca del centro de la cadera y sobre el centro de los tobillos. Además, la lordosis cervical se incrementa para mantener una visión horizontal<sup>6</sup>.

## Clasificación

La escoliosis degenerativa, ha sido incluida en varios tipos de clasificaciones, las mismas que han ido evolucionando de acuerdo al tiempo y al desarrollo tecnológico para su diagnóstico y/o tratamiento, es así que hasta al día de hoy no existe una clasificación aceptada con una buena correlación diagnóstico/terapéutica.

La primera clasificación en incluir la escoliosis degenerativa, fue propuesta por King, en 1983, la cual fue diseñada para escoliosis idiopática torácica, por lo que tuvieron inconvenientes al no considerar la deformidad lumbar y la alineación sagital, por lo tanto, su aplicabilidad terapéutica fue limitada. Tuvo que pasar cerca de 20 años hasta que, en el 2002, se propuso la clasificación de Lenke, la cual fue diseñada para escoliosis idiopática y tomaba en consideración los planos coronal y sagital, pero tenía varias limitaciones para la edad adulta, no tenía criterios de fusión selectiva, poca fiabilidad interobservador en la curva torácica proximal, bidimensional (no tridimensional), no cumplía criterios de instrumentación vertebral baja o alta<sup>12</sup>.

Con los inconvenientes de tratar de ubicar a esta patología en una clasificación que sea acorde a su etiopatogenia, en el 2005 Aebi propuso una clasificación que aclara la historia natural, encerrando a la enfermedad en tres patologías generales: Escoliosis degenerativa del adulto de Novo, Escoliosis idiopática del Adulto y Escoliosis

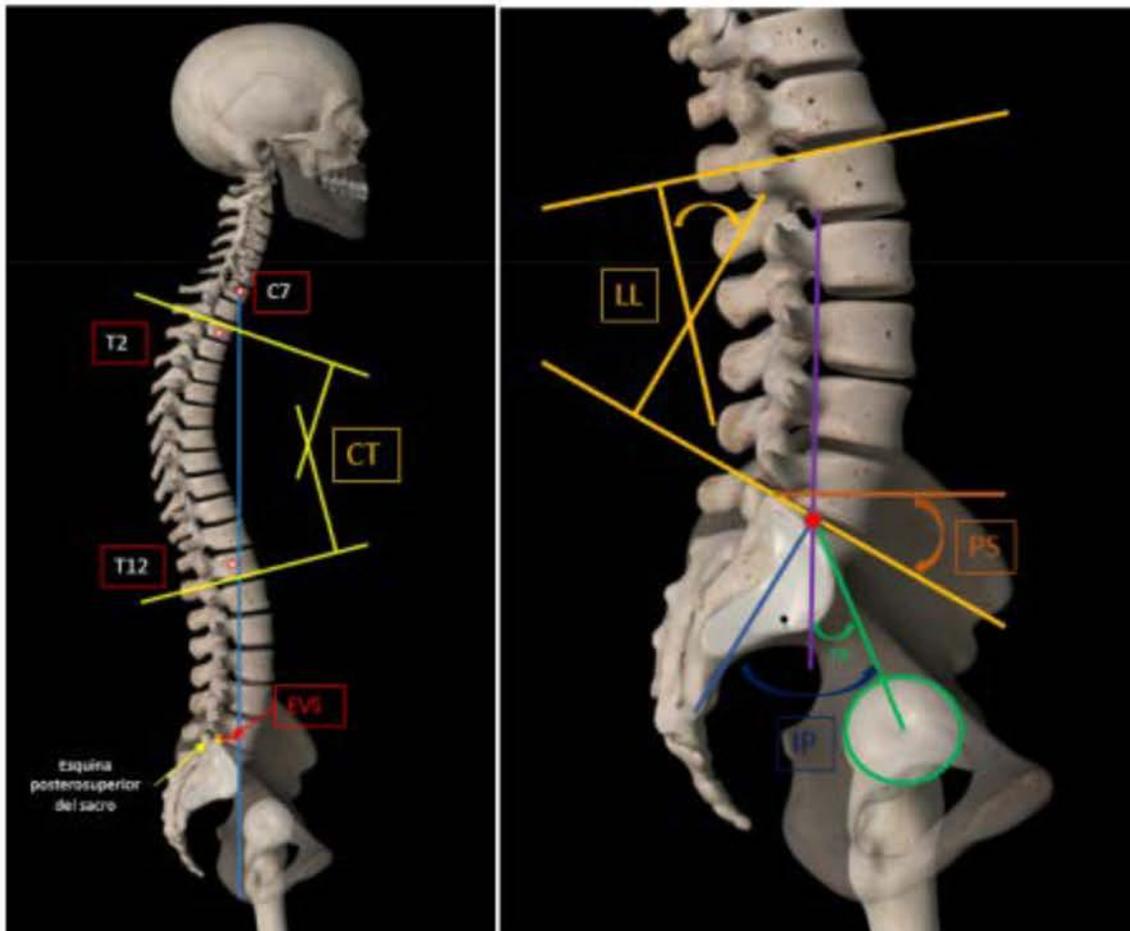


Fig. 6. Parámetros radiográficos en plano Sagital. A) CT: cifosis torácica, EVS: eje vertical sagital. B) LL: lordosis lumbar, IP: incidencia pélvica, TP: tilt pélvico, PS: pendiente sacra.

Tabla 1. Parámetros Coroneales radiográficos, más representativos en la escoliosis Idiopática del Adulto. LVSC: Línea vertical sacra central<sup>11</sup>.

Parámetro Coronal	E. Idiopática Adulto (promedio)	E. Degenerativa de Novo (promedio)	P
Cobb lumbar (°)	42,28	26,41	< 0,001
LVSC (Tilt C)	85,9	52,9	0,007
Subluxación Rotatoria (mm)	50,7	15,4	0,019

Tabla 2. Parámetros Sagitales radiográficos. En donde se puede apreciar un mayor desequilibrio sagital en la escoliosis degenerativa de novo. LL: lordosis lumbar, EVS: Eje Vertical Sagital, TP: Tilt Pélvico, PS: pendiente sacra, IG: inclinación global<sup>11</sup>.

Parámetro Sagital	E. Idiopática Adulto (promedio)	E. Degenerativa de Novo (promedio)	P
LL (°)	40,26	32,15	< 0,001
EVS (mm)	27,98	78,18	< 0,001
TP (°)	22,08	30,07	< 0,001
PS (°)	34,48	22,82	< 0,001
IG (°)	15,95	38,44	< 0,001

Secundaria<sup>13</sup>. Con estos antecedentes en el 2006, se crea la clasificación SRS, la cual agrupa la escoliosis idiopática y la escoliosis de novo del adulto en una sola para fines terapéuticos, pero al ser patologías distintas, estas difieren en su tratamiento<sup>2</sup>. En el mismo año en búsqueda de una adecuada correlación de la clasificación con la clínica del paciente, se propone la clasificación de Schwab, con el limitante de que no incluye los parámetros pélvicos en su evaluación. Para solventar este problema en el 2012 se conforma la clasificación de SRS- Schwab<sup>9</sup>. La clasificación tiene una excelente confiabilidad inter e intraobservador para cada tipo de curva y cada modificador. El alto grado de fiabilidad demuestra que la aplicación de esta clasificación es fácil y consistente<sup>10</sup>.

En el 2016, Yong investigó la clasificación SRS-Schwab y mostró una relevancia clínica débil para la Escoliosis degenerativa. Aunque algunos parámetros radiológicos (IP-LL, TPA, CA, CI, CDD y TA) mostraron resultados estadísticamente significativos, pero la correlación entre los parámetros clínicos y radiológicos fue débil. Además, no se observó un aumento en las tasas quirúrgicas al aumentar los grados de modificación sagital (EVS o TP) en pacientes con escoliosis degenerativa del adulto. Por lo tanto, se debe considerar también, factores clínicos para el manejo adecuado de esta enfermedad<sup>9</sup>.

Una reciente revisión de Pellise' en el 2019, sobre el impacto de la clasificación de las formas sagitales de Roussouly en la escoliosis degenerativa del adulto, demostró que puede ser utilizada en esta clase de pacientes, observándose que el tipo 1 se asoció a pacientes mayores, curvas degenerativas y mayor diferencia de PI-LL, en cambio los tipos 3-4 se asociaron a una edad más temprana y etiología idiopática, pero no se encontró una asociación particular entre los tipos sagitales y las deformidades coronales específicas. El reconocimiento de la forma sagital en pacientes con escoliosis del adulto ayudará a restablecer la forma sagital teórica apropiada en la cirugía, lo que eventualmente puede conducir a mejores resultados quirúrgicos<sup>14</sup>.

### Clasificación SRS-Schwab (10)

La clasificación SRS-Schwab toma en consideración los planos sagital y coronal, los cuales determinan, el tipo de curva y los modificadores sagitales, respectivamente. (Fig.7)

1. Tipo de Curva Coronal: medido a través del ángulo de Cobb.

a. Curva tipo T: Pacientes con curva torácica mayor a 30°. (vértebra ápice en T9 o más alta).

b. Curva tipo L: Pacientes con curvas Toracolumbares o lumbares mayores a 30° (vértebra ápice en T10 o más baja).

c. Curva tipo D: Dos curvas mayores a 30°.

d. Curva tipo N: Curvas menores a 30°.

2. Modificadores Sagitales.

a. Incidencia Pélvica – Lordosis Lumbar (IP-LL): importante para una adecuada planificación quirúrgica, con el objetivo de obtener una alineación armónica. De acuerdo a la gravedad menor a 10°(0), 10 – 20° (+), >20°

(++).

b. Alineamiento Global: basados en el parámetro SVA, se asocia con incremento en el dolor y la discapacidad. De acuerdo a la gravedad < 40 mm (0), 40-95mm (+). >95mm (++)

c. Inclinación Pélvica o Tilt Pélvico: De importancia para la planificación quirúrgica y determinante de dolor y discapacidad. De acuerdo a la gravedad <20° (0), 20-30 (+), >30 (++)

Tipo de Curva Coronal	Modificadores Sagitales:
T: Torácica > 30°.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IP-LL:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt;10° (0)</li> <li>- 10-20° (+)</li> <li>- &gt;20° (++)</li> </ul> </li> </ul>
L: Toracolumbares o lumbares > 30°.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alineamiento Global:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt;40mm (0)</li> <li>- 40-95mm (+)</li> <li>- &gt;95mm (++)</li> </ul> </li> </ul>
D: Dos curvas > 30°.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TIP:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt;20° (0),</li> <li>- 20-30 (+),</li> <li>- &gt;30 (++)</li> </ul> </li> </ul>
N: Curvas < 30°.	

**Fig.7.** Clasificación SRS-Schwab, con sus tipos de curva en el plano coronal y sus modificadores en el plano sagital.

## Tratamiento

### Manejo Conservador

En pacientes con escasa sintomatología neurológica, donde la progresión de la curvatura sea leve, se puede optar por un tratamiento conservador, basados en los siguientes aspectos:

1. Fisioterapia: Ejercicios de bajo impacto, para fortalecimiento muscular y resistencia. Los programas acuáticos son de gran ayuda.

2. Terapia analgésica:

Antinflamatorios no esteroidales (AINES)

Estabilizadores nerviosos. Gabapentina, Pregabalina.

Narcóticos. En caso de exacerbaciones agudas.

3. Bloqueos. Inyección esteroidea epidural, bloqueos de raíces nerviosas, bloqueos facetarios, inyección en los puntos de gatillo.

### Manejo Quirúrgico

El rol del cirujano es educar al paciente con respecto a las expectativas, los beneficios potenciales y los riesgos de la cirugía en el contexto de su deformidad, estatus neurológico y condición de salud general.

Las indicaciones específicas para cirugía incluyen<sup>15</sup>:

- Dolor refractario de espalda y / o pierna
- Progresión de curva documentada<sup>15</sup>.
- Déficit neurológico severo y / o progresivo
- Compromiso cardiopulmonar secundario a la deformidad
- Deterioro en equilibrio sagital y/o coronal con descompensación asociada.

Las contraindicaciones relativas incluyen<sup>15</sup>:

- Enfermedad cardiopulmonar significativa
- Osteoporosis grave
- Insuficiencia orgánica y cualquier condición física o mental que impida la participación en una evaluación preoperatoria apropiada y optimización para cirugía y o rehabilitación postoperatoria.

Los objetivos principales de la cirugía son<sup>15</sup>:

- Descomprimir los elementos neuronales involucrados
- Realinear la columna vertebral en los planos coronal y sagital para lograr un equilibrio armonioso.
- Minimizar los riesgos operatorios y perioperatorios.

La decisión quirúrgica a diferencia de la escoliosis en jóvenes, en la cual el aumento de la deformidad en el plano coronal es el parámetro decisivo, en la escoliosis degenerativa del adulto es el dolor y la discapacidad los parámetros que guían la selección de la modalidad de tratamiento. Además, los factores clínicos como el compromiso neurológico deben considerarse más que los parámetros radiológicos para el manejo adecuado de la escoliosis lumbar degenerativa. La tasa quirúrgica no se correlacionó con PT o SVA de los modificadores sagitales SRS-Schwab<sup>9</sup>.

Se deberá priorizar la corrección de la deformidad en el plano sagital, debido a su repercusión en el dolor y la discapacidad en este tipo de pacientes.

Los parámetros predictivos límites para discapacidad con un Oswestry de 40 fueron PT de 22 °, SVA de 46 mm, PI-LL de 11 °. Se clasifica como grado moderado de deformidad global cuando: PT > 20, SVA de 40-95 mm, o PI-LL de 10-20. Además, hay que tener en consideración que estos valores cambian con el tiempo y que los valores espinopélvicos ideales aumentan con la edad: < 35 años: PT = 10.9 °, PI-LL = 10.5 ° y SVA = 41 mm; > 75 años: PT = 28.5 °, PI-LL = 16.7 °, y SVA = 78.1 mm<sup>9,10</sup>.

Entre las técnicas utilizadas puede realizarse la descompresión neural, la fusión lumbar o ambas, siendo las técnicas combinadas las que mejor funcionalidad postquirúrgica consiguieron, es importante tener cuidado sobre el riesgo de inestabilidad que se puede ocasionar.

Los principios de fijación, a considerar para los niveles de fusión son los siguientes:

- La fusión proximal y distal debe ser neutra (sin rotación axial con respecto a la mayoría de las vértebras cefálicas y caudales que no rotan en una curva) y vertebra estable (vértebra bisectada por la CSVL).
- El ápice fisiológico de la cifosis Torácica (T5-6) debe evitarse debido al riesgo de cifosis de la unión proximal (CUP), por lo que las construcciones deben terminar en T10 o por debajo, o entre T2 y T4.
- La fusión al sacro se realiza en caso de: (Fig.8)
  - Oblicuidad de L5 desde el inicio
  - Curva fraccional 15 °,
  - Degeneración avanzada del disco L5-S1
  - Mala calidad ósea y o espondilolistesis.

- Fusión Intercorporel L5-S1 y o fijación sacropélvica en caso de tener riesgo de pseudoartrosis, fracaso de la instrumentación y fracturas por insuficiencia del sacro, asociada con la extensión a S1.
- Las fijaciones sacropélvicas deben ser consideradas para cualquier fusión que se extienda proximalmente a T12 o superior<sup>13</sup>.



**Fig.8.** Fijación sacra.

Se sugiere que la descompresión y la fusión posterior en los pacientes con escoliosis degenerativa es un método quirúrgico eficaz que se asocia con una baja incidencia de complicaciones en pacientes con escasas comorbilidades y resultados clínicos satisfactorios en términos de reducción de dolor de espalda baja y dolor radicular, mejora la calidad de vida, disminución de índice de Modic tipo 1 y un aumento en el tipo 0, la corrección del ángulo de Cobb mantenida a los 12 y 24 meses después de la cirugía y una restauración significativa de la alineación sagital 2 meses después de la operación (Fig.9)<sup>4</sup>.

Además, se puede considerar el estudio de Ferran Pellisé, en el 2019, donde se demostró que los 4 tipos de formas sagitales de la clasificación de Roussouly pueden ser reproducibles en pacientes con escoliosis degenerativa, hecho que podría facilitar la planificación adecuada para la cirugía, con una restauración de la "forma sagital teórica" a la que un paciente con escoliosis degenerativa pertenece, teniendo que confiar en su incidencia pélvica. Para clasificar la "forma sagital actual", varios parámetros deben medirse: el número de vértebras en la lordosis, la ubicación del vértice lumbar y el punto de inflexión. Además de estos criterios propuestos anteriormente por Roussouly, se encontró dos parámetros realmente útiles para diferenciar los diversos "tipos actuales" en pacientes con escoliosis degenerativa, el ángulo T10-L2, que es más cifótico en el tipo 1, y más recto en perfiles tipo 3 y 4; y el índice de lordosis, que es de alrededor del 90% en pacientes tipo 1 y disminuye gradualmente a 63% en el tipo 4<sup>14</sup>.



**Fig.9.** Paciente de 74 años con escoliosis degenerativa de Novo, documentada con: A) imágenes radiográficas, B) tomografía y resonancia magnética, en la que se evidencia canal estrecho lumbar, la cual fue resuelta con C) instrumentación posterior.

## Bibliografía

1. P.J. York y H.J. Kim., «Degenerative Scoliosis,» *Curr Rev Musculoskelet Med*, p. 547-558, 2017.
2. M.S.H.B.M.F.J.S.M.K.H.B.M. Thomas Lowe, «The SRS Classification for Adult Spinal Deformity, Building on the King/Moe and Lenke Classification Systems,» *SPINE*, vol. 31, nº 19, p. 119-125, 2006.
3. Sayf S. A. Faraj, BSc,1,2 Marinus De Kleuver, MD, PhD,1 Alba Vila-Casademunt, MSc,3 Roderick M. Holeyijn, MD,2 Ibrahim Obeid, MD,4 Emre Acaroğlu, MD, «Sagittal radiographic parameters demonstrate weak correlations with pretreatment patient-reported health-related quality of life measures in symptomatic de novo degenerative lumbar scoliosis: a European multicenter analysis,» *J Neurosurg Spine*, 2018.
4. M.J.M.G.F.F.K.H. Majid Reza Farrokhi, «Clinical and radiological outcomes after decompression and posterior fusion in patients with degenerative scoliosis,» *British Journal of Neurosurgery*, 2017.
5. P.R.H.O.R.S.P.A. Ian McCarthy, «Health Economic Analysis of Adult Deformity Surgery,» *Neurosurg Clin N Am*, vol. 24, pp. 293-304, 2013.
6. Aaron J. Buckland, FRACS\*, Shaleen Vira, MD, Jonathan H. Oren, MD, Renaud Lafage, MS, Bradley Y. Harris, JD, Matthew A. Spiegel, BS, Bassel G. Diebo, MD, et. al., «When is compensation for lumbar spinal stenosis a clinical sagittal plane deformity?,» *The Spine Journal*, 2016.
7. C.F.D.M.D.F.T.M.C.M. Perna, «Current classification systems for adult degenerative scoliosis,» *Musculoskelet Surg*, vol. 97, pp. 1-8, 2013.
8. O.-C.C.Z.-K.B.R.-O.L.A.-A.A.R.-S.A. García-Ramos CL, «Escoliosis degenerativa del adulto,» *Acta Ortopédica Mexicana*, vol. 29, nº 2, pp. 127-138, 2015.
9. M.P.W.-H.J.M.Y.-H.K.M.P.a.D.-C.P.M.Kee-Yong Ha, «Clinical Relevance of the SRS-Schwab Classification for Degenerative Lumbar Scoliosis,» *SPINE*, vol. 41, nº 5, pp. 282-288, 2016.
10. Frank Schwab, MD, \*Benjamin Ungar, BA, \*Benjamin Blondel, MD, \*Jacob Buchowski, MD, †Jeffrey Coe, MD, ‡Donald Delelein, et al., «Scoliosis Research Society—Schwab Adult Spinal Deformity Classification,» *SPINE*, vol. 37, nº 12, pp. 1077-1082, 2012.
11. Umit Ozgur Guler1 • Selcen Yuksel2 • Sule Yakici1 • Montserrat Domingo-Sabat3 • Ferran Pellise3 • Francisco J. S. Pérez-Grueso4 • Ibrahim Obeid5 • Ahmet Alanay, et. al., «Analysis of the reliability of surgeons' ability to differentiate between idiopathic and degenerative spinal deformity in adults radiologically. What descriptive parameters help them decide?,» *Eur Spine J*, 2015.
12. M.S.-J.H.M.P.G.C.M.S.K.C.M.S.-C.R.M.P. ongjung J. Kim, «Decision Making Algorithm for Adult Spinal Deformity Surgery,» *J Korean Neurosurg Soc*, vol. 59, nº 4, pp. 327-333, 2016.
13. M. Aebi, «The adult scoliosis,» *Eur Spine J*, vol. 14, pp. 925-948, 2005.
14. Pellisé MD, PhD7, avier Pizones MD, PhD1, Montserrat Baldan Martin Msc, PhD1, Francisco Javier Sánchez Perez-Grueso MD1, Caglar Yilgor MD2, Alba Vila-Casademunt Ms, ESSG European Spine Study Group,, «Impact of adult scoliosis on Roussouly's sagittal shape classification,» *SPINE*, 2019.
15. Tamir Ailon, MD, MPH \*Justin S. Smith, MD, PhD \*Christopher I. Shaffrey, MD, FACS\*, Lawrence G. Lenke, MD †Darrel Brodke, MD ‡James S. Harrop, MD ¶, et al., «Degenerative Spinal Deformity,» *NEUROSURGERY*, vol. 77, nº 4, pp. 575-591, 2015.